

Samuli Kylkisalo

## **Sisäisen logistiikan kehittäminen**

Keräily- ja varastointitoiminta

Opinnäytetyö

Kevät 2018

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Samuli Kylkisalo

Työn nimi: Sisäisen logistiikan kehittäminen: Keräily- ja varastointitoiminta

Ohjaaja: Kimmo Kitinoja

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 47

---

Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksikköön. Työn aiheena oli sisäinen logistiikka ja erityisesti siitä tutkittiin keräilytyövaihetta ja varastointia. Työn tavoitteena oli aikaansaada kehityssuunnitelma, jossa etsitään kehityskohteita optimoimaan keräilytyövaihetta. Kehityskohteita etsittiin jalkautumalla tuotantoon ja tutkimalla sitä. Lisäksi suoritettiin haastatteluja, joiden perusteella valittiin kehityskohteita. Työssä hyödynnettiin Lean- ja SSAB ONE -johtamisfilosofioita ja logistiikan teoriaa, joiden pohjalta saatiin näkökulmia, joiden kautta kehitystyötä tehtiin.

Kehitysehdotuksia tehtiin neljä kappaletta, ja ne ovat yhteensopivia toistensa kanssa. Keskenäisten tilausten esikeräily sekä keräilytyövaiheiden suorittaminen yhtäaikaaisesti tehtaissa ovat toiminnallisia kehitysehdotuksia, jotka eivät tarvitse materiaalisia hankintoja, vaan ne pohjautuvat toimintatapojen muuttamiseen ja toiminnanohjausjärjestelmän uudelleen ohjelmointiin. Niillä saadaan lyhennettyä läpimenoaikoja hukkaa poistamalla. Tämän jälkeen perehdyttiin Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout-suunnitteluun ja varastointiin sekä levyvarastoinnin kehittämiseen, joista myös löytyi oleellisia kehityskohteita sekä laadittiin kaksi uutta layout-suunnitelmaa lastausalueesta. Nämä kaikki edellä mainitut kehitysehdotukset voidaan koostaa yhdeksi isommaksi kehityssuunnitelmaksi, jolla saadaan optimoitua keräilytyövaihetta tehokkaammaksi. Työn parhaimpana antina oli toimeksiantajan mielestä toiminnalliset kehitysehdotukset, joita on jo osittain otettu käyttöönkin keräilytyövaiheessa.

Avainsanat: Sisäinen logistiikka, kehittäminen, keräilytyövaihe, varastointi, layout-suunnittelu.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Samuli Kulkisalo

Title of thesis: Development of Internal Logistics: Gathering and Storage Processes

Supervisor: Kimmo Kitinoja

Year: 2018

Number of pages: 47

---

This thesis was commissioned by the Tibnor pre-treatment unit in Seinäjoki. The subject of this thesis was internal logistics and especially the work phase of gathering and storage. The target of this thesis was to make a development plan to optimize the work phase of gathering. The development targets were searched by working in the production. The staff was also interviewed and the development targets were chosen based on the interviews. In this thesis the Lean- and SSAB ONE management philosophies were used in the development work.

There were four development proposals found and they were all compatible. The pre-gathering of unfinished orders and the simultaneous work phase of gathering in factory are operative development proposals, which do not require material purchases, as they are based on changing the functional modes and reprogramming the enterprise resource planning. Because of these the lead times can be shortened by removing wastes.

After that the southern loading area of the factory in Tuottajantie and its layout-planning, storage and plate storage were studied. Also there were found some essential targets for development and two new layout plans for the loading area were created. All these development proposals could be made as one larger development plan to make the work phase of gathering even more effective. The principal's opinion was that the functional development proposals were the best results of this thesis and they have already been partly introduced in the work phase of gathering.

Keywords: Internal logistics, development, gathering, work phase, storage planning, layout- planning.

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva- ja kuvioluettelo .....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Työn tausta .....	8
1.2 Työn tavoitteet.....	8
1.3 Työn rakenne .....	8
1.4 Yritysesittely .....	9
2 LEAN .....	12
2.1 Pääperiaatteet.....	12
2.2 Kahdeksan hukkaa.....	14
2.3 Jatkuva parantaminen – Kaizen .....	14
2.4 Tuotannon tasoitus.....	16
2.5 Imuohjaus.....	16
2.6 5S.....	17
3 SSAB ONE .....	20
3.1 Visio – Yhdessä askeleen edellä.....	21
3.2 Arvot.....	21
3.2.1 Keskitymme asiakkaan liiketoimintaan.....	21
3.2.2 Kannamme vastuumme .....	22
3.2.3 Ylitämme odotukset.....	22
3.3 Periaatteet.....	23
3.3.1 Asiakasta varten – virtaustehokkuus.....	23
3.3.2 Normaalitila .....	24
3.3.3 Oikein minulta .....	25
3.3.4 Opi ja kehitä .....	26
3.4 Turvallisuus.....	27
3.5 Johtaminen ja tiimityö.....	29

4	VARASTOINNIN LAYOUT .....	31
4.1	Layout-suunnittelu .....	31
4.2	Layoutin tehokkuus .....	33
5	KERÄILYTYÖVAIHE JA LASTAUSTOIMINTA .....	35
5.1	Kehityskohteet ja ongelmat .....	36
5.2	Keskeneräisten tilausten esikeräily .....	36
5.3	Keräilytyövaiheen suorittaminen yhtäaikaisesti molemmissa tehtaissa.....	39
5.4	Tuottajantien tehtaan lastausalueen layout ja varastointi .....	40
5.4.1	Layout-suunnitelma 1 .....	41
5.4.2	Layout-suunnitelma 2 .....	42
5.5	Levyvarastoinnin kehittäminen .....	43
6	YHTEENVETO .....	46
	LÄHTEET .....	47

## Kuva- ja kuvioluettelo

Kuva 1. Ilmakuva Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksiköstä.....	10
Kuva 2. Normaalitila informaatiotaululla.....	25
Kuva 3. Kehitysprojektit informaatiotaululla.....	27
Kuva 4. Työturvallisuuskalenteri .....	28
Kuva 5. Työturvallisuus informaatiotaululla.....	29
Kuva 6. Lastausalueella oleva valmiiksi keräilty tilaus .....	37
Kuva 7. Yhden varastopaikan tilaa vievä pieni kappale .....	38
Kuva 8. Levyjen varastohalli .....	44
Kuva 9. Oksahylly .....	45
Kuvio 1. Tibnorin yksiköt kartalla.....	9
Kuvio 2. Lean-filosofian pääperiaatteet jatkuvassa syklissä.....	13
Kuvio 3. Jatkuvaa parantamista PDCA-syklin mukaisesti. ....	15
Kuvio 4. 5S työvaiheet jatkuvassa syklissä. ....	18
Kuvio 5. SSAB ONE -johtamisfilosofian visio, arvot ja periaatteet .....	20
Kuvio 6. Keräilytyövaiheen aikavertailua.....	39
Kuvio 7. Tehtaiden yhtäaikaisen keräilytyövaiheen aikavertailu.....	40
Kuvio 8. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout .....	41
Kuvio 9. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout-suunnitelma 1 ..	42
Kuvio 10. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout-suunnitelma 2	43

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>LEAN</b>	Lean on johtamisfilosofia, joka pohjautuu lisäarvon tuottamiseen asiakkaille. Menetelmänä Lean tehostaa prosesseja erilaisten kehitys- ja laatutyökalujen avulla sekä estää turhien töiden tekemisen ja minimoi hukat.
<b>SAP</b>	Toiminnanohjausjärjestelmä, joka kerää samaan tietopankkiin tietoa esimerkiksi tuotannosta, tilauksista, varastoista ja laskutuksesta.
<b>Setittäminen</b>	Kappaleiden pakkaamista asiakkaan haluamaan järjestykseen. Tyypillistä kokoonpanoissa.
<b>SSAB ONE</b>	SSAB ONE on SSAB-konsernin oma johtamisfilosofia. Se on käytössä kaikissa konsernin yhtiöissä, johon myös Tibnor Oy lukeutuu. Se toimii osana koko konsernin strategiaa ja luo perustan konsernin ajatusmaailmalle.
<b>Toimitusvarmuus</b>	Mittari, jolla mitataan tilausten toimittamista oikeaan aikaan asiakkaille.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Tämän työn aiheena on sisäinen logistiikka. Työssä tutkitaan tuotannon jälkeen tapahtuvaa käsittelyä, varastointia ja keräilytyövaihetta sekä pyritään kehittämään niitä. Eli käytännössä seurataan koneilta tulleiden valmiiden kappaleiden kulkua ja varastointia aina yhdistelmäajoneuvon kyytiin asti. Työssä perehdytään Lean-ajattelun, SSAB One -filosofian, mahdollisen uuden layoutin ja varastoinnin kautta tapahtuvaan toiminnan kehittämiseen. Työhön ryhdyttiin yrityksen toimeksiannosta, koska yrityksessä ei oltu aikaisemmin tuotannon tätä osa-aluetta tutkittu, joten tarvetta tälle työlle on.

## 1.2 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena oli selvittää kehityskohteita valmiiden kappaleiden tuotannon jälkeen tapahtuvaan käsittelyyn, varastointiin ja keräilytyövaiheeseen. Teoriapohjana käytettiin Lean-ajattelua, SSAB One -filosofiaa ja logistiikan teoriaa. Tavoitteena oli luoda keräilytyövaiheeseen liittyen kehityssuunnitelma, jolla optimoidaan työhön käytetty aika poistamalla mahdollisia turhia töitä ja muuta hukkaa.

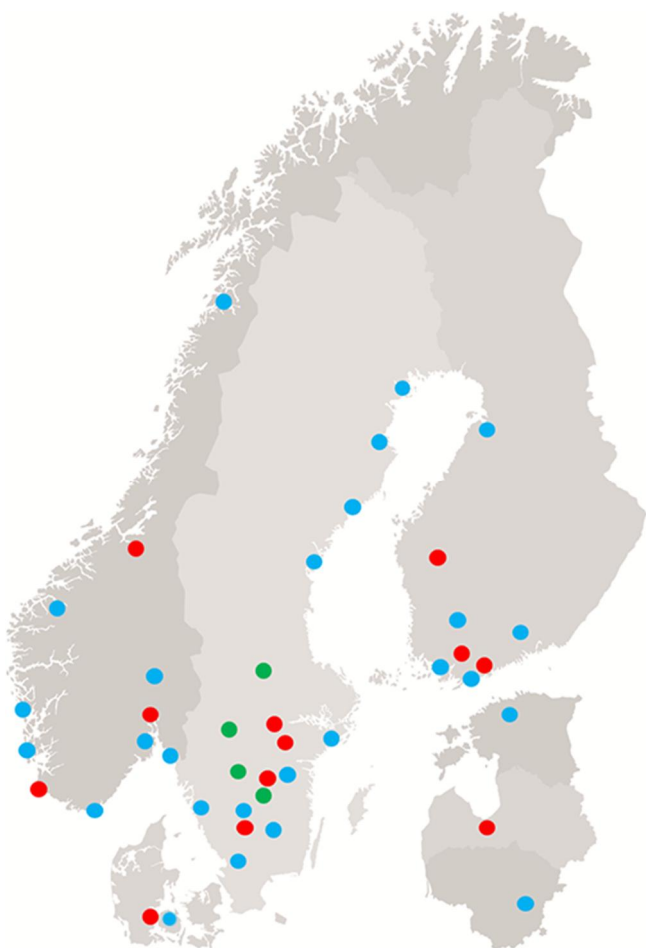
## 1.3 Työn rakenne

Tämän työn rakenne koostuu teoriaosasta, sovellusosasta ja yhteenvedosta. Teoriaosassa kerrotaan Lean-ajattelun, SSAB One -johtamisfilosofian ja logistiikan teorioista. Työn sovellusosuudessa kerrotaan keräilytyövaiheen kehittämisestä niiden avulla. Lopun yhteenvedossa käydään läpi saatuja tuloksia.



## 1.4 Yritysesittely

Työn kohteena on Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksikön tuotantoyksikkö. Tibnor kuuluu SSAB-konserniin ja on sen tytäryhtiö. SSAB ja Rautaruukki yhdistyivät vuonna 2014 ja Ruukin jakelutoimiyksiköt yhdistettiin Tibnorin yksikköihin. Tibnorilla on n. 1100 työntekijää 7 eri maassa. Sen pääkonttori sijaitsee Solnassa Tukholmassa. Liikevaihto vuonna 2017 oli lähes 790 M€ ja sen osuus konsernin kokonaisliikevaihdosta oli 12 %. Alla olevassa kuviossa on esitetty punaisella esikäsittely-yksiköt, sinisellä myyntikonttorit ja vihreällä tytäryhtiöt. (Tietoa Tibnorista, [Viitattu 12.2.2018].)



Kuvio 1. Tibnorin yksiköt kartalla  
(Tietoa Tibnorista, [Viitattu: 21.3.2018]).

Seinäjoen esikäsittely-yksikön tuotantoyksikkö on Tibnorin suurin osavalmistukseen keskittynyt esikäsittely-yksikkö konekannoissa ja tonneissa mitattuna. Alla olevassa kuvassa on kuvattuna Seinäjoen esikäsittely-yksikkö, johon kuuluu kaksi

eri tehdasta; Tuottajantien sekä Jalostajantien tehtaat. (Tietoa Tibnorista, [Viitattu: 12.2.2018].)



Kuva 1. Ilmakuva Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksiköstä

Kuvassa numerolla 1 osoitetaan Tuottajantien tehdasta ja numerolla 2 osoitetaan Jalostajantien tehdasta.

Yksikön toimialaa on aihoiden leikkaaminen teräslevystä asiakkaan haluamaan muotoon laser-, plasma- ja polttoleikkausmenetelmiä käyttäen. Myös hitsausviisteiden tekeminen onnistuu em. leikkausmenetelmillä. Lisäksi aihoiden mankelointi, koneistaminen, sinkopuhaltaminen ja särmääminen kuuluvat palvelutarjontaan. (Videnoja 2018)

Tuottajantien yksikön konekantaan kuuluvat

- kahdeksan polttoleikkauskonetta
- kaksi plasmaleikkauskonetta
- kaksi laserleikkauskonetta

- kaksi särmäyspuristinta
- mankeli
- CNC-koneistuskeskus
- CNC-pora
- kaksi sinkopuhalluslinjaa.

Jalostajantien yksikön konekantaan kuuluvat

- kuusi plasmaleikkauskonetta
- kolme laserleikkauskonetta
- sinkopuhalluslinja. (Videnoja 2018)

## 2 LEAN

Lean on johtamisfilosofia, joka pohjautuu lisäarvon tuottamiseen asiakkaille. Menetelmänä Lean tehostaa prosesseja erilaisten kehitys- ja laatutyökalujen avulla sekä estää turhien töiden tekemisen ja minimoi hukat. Jatkuva parantaminen eli ”aina voit tehdä asiat paremmin”-asenne sekä kaikkien työntekijöiden sitoutuminen yhteiseen päämäärään ovat avainasemassa Lean-menetelmän toimimiseen. (Vuorinen 2014, 71.)

Lean-filosofian teki tunnetuksi vuonna 1990 julkaistu kirja *The Machine That Changed the World: The Story of Lean*, jonka kirjoittivat James Womack ja Danien Jones. Kirjassa kuvataan, kuinka uuden johtamistavan avulla Toyotasta tuli autoteollisuuden jättiläinen. Päätuotantoinsinöörinä Toyotalla ollut Taiichi Ohno sai tehtävän nostaa yrityksen toimintakapasiteettia 1940-luvun lopulla. Hänellä ei ollut samanlaista pääomaa käytettävänä kuin silloisella autoteollisuuden markkinajohtajalla Fordilla, joten hänen täytyi keksiä jotain uutta. Taiichi Ohno halusi luoda Toyotasta modulaarisemman tuotteen, joka palvelisi asiakkaan mieltymyksiä paremmin, esimerkkinä autojen saatavuus eri värisinä ja erilaisilla lisävarusteilla. Hän yhdisti Fordilla käytetyn erittäin tehokkaan liukuhihnatuotannon oman itsensä mieltämäänsä modulaariseen valmistukseen. Tästä syntyi ajansaatossa Toyota Production System (TPS), jota myös nimitetään Just-in-Time -tuotannoksi. Lean-johtamisoppi kehittyi näiden pohjalta ja sitä sovelletaan nykyään ympäri maailman monilla eri toimialoilla. (Vuorinen 2014, 71.)

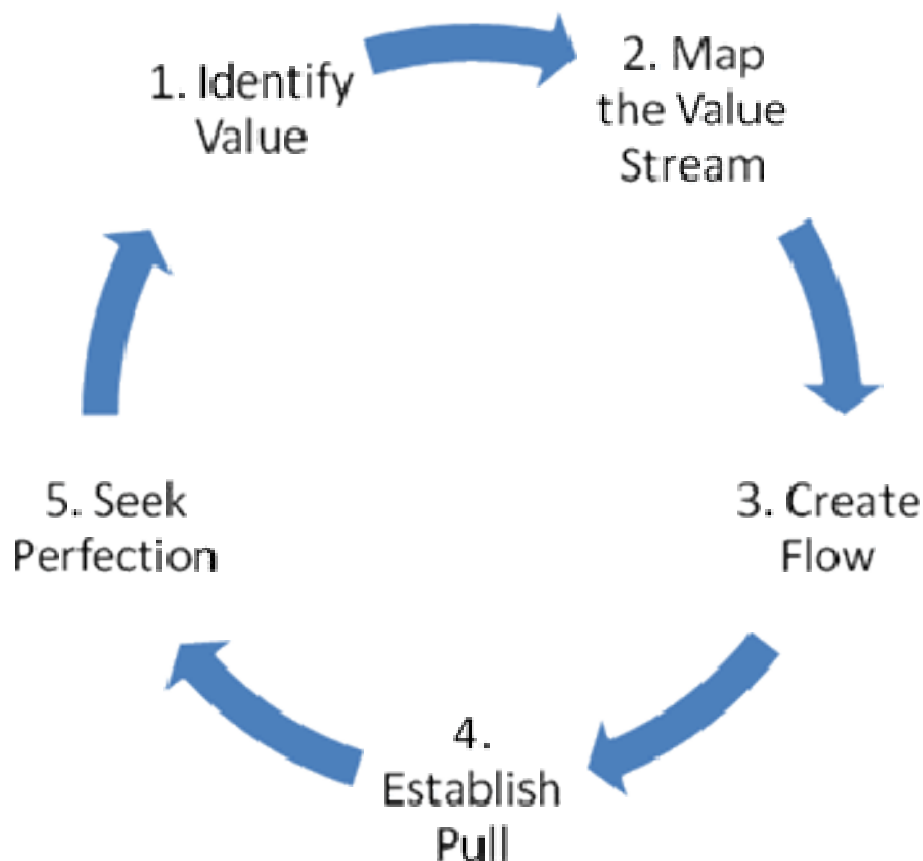
### 2.1 Pääperiaatteet

Lean-filosofian pääperiaatteet jaetaan useasti viiteen eri vaiheeseen, joita pyritään ohjaamaan jatkuvassa syklissä. Tässä mainittuna pääperiaatteet selityksineen:

1. Arvo – Määritellään palvelun tai tuotteen arvo asiakasnäkökulmasta, josta saadaan tietää, mistä kaikesta asiakas on valmis maksamaan ja mistä ei. Tällä tavoin yritetään ohjata kehitystoiminta oikeisiin asioihin.
2. Arvoketju – Kuvailaan yrityksen arvoketju, josta saadaan selville prosessit, joista arvo asiakasta kohtaan muodostuu. Poistetaan lisäarvoa tuot-

tamattomat prosessit ja pyritään tehostamaan arvoa tuottavia prosesseja.

3. Virtaus – Tuotannon tarkoituksena on saada tuotteet virtaamaan arvoketjussa pysähtymättä. Poistetaan hukkia ja selkeytetään virtausta. Käytännössä sijoitellaan tehtaan koneet niin, että materiaalivirta on mahdollisimman lyhyt ja selkeä vaiheiden välillä.
4. Tarpeen perusteella toimiminen – Pyritään valmistamaan tuotteita vain todellisen tarpeen mukaan, jotta varastot eivät kasvaisi suuriksi ja sitois pääomaa.
5. Täydellisyyteen pyrkiminen – Pyritään tehokkaaseen ja laadukkaaseen työhön jatkuvan kehittämisen avulla. Sitoudutaan ”Aina voi tehdä asiat paremmin” -asenteeseen. (Vuorinen 2014, 72-74.)



Kuvio 2. Lean-filosofian pääperiaatteet jatkuvassa syklissä. (Rowe, V, [Viitattu 20.3.2018]).

## 2.2 Kahdeksan hukkaa

Tuottavuuden parantaminen Lean-menetelmässä ei ole työtahdin kasvattamista, vaan hukkien poistamista. Hukalla tarkoitetaan kaikkea työtä, joka ei tuota lisäarvoa yritykselle tai asiakkaalle. Systemaattinen hukkien poistaminen parantaa laatua ja lisää työn tuottavuutta. Ennen puhuttiin seitsemästä hukasta, mutta nykyisin se on mielletty muotoon kahdeksan hukkaa, koska sinne on lisätty tärkein hukka eli työntekijän käyttämättä jätetty luovuus. Tässä mainittuna hukat selityksineen:

1. Ylituotanto – Tarkoittaa tuotteiden liian suurta valmistamista ilman välitöntä tarvetta.
2. Odottaminen – Ei tuota lisäarvoa asiakkaalle. Esimerkkinä materiaalin puute ja siitä johtuva odottaminen.
3. Tarpeeton kuljettaminen – Tuotteiden ja materiaalien turhaa liikuttelua on vältettävä eri työpisteiden välillä, koska se ei tuota lisäarvoa asiakkaalle.
4. Laatuvirheet – Valmistuksessa tapahtuvat virheet hukkaavat kapasiteettia ja materiaaleja, jotka johtavat asiakastyytymättömyyteen.
5. Tarpeettomat varastot – Pidentävät läpimenoaikoja ja sitovat pääomaa. Lisäksi piilottavat sisälleen poikkeamia, koska niitä on vaikea havaita korkeista varastotasoista johtuen.
6. Ylikäsittely – Merkityksettömien asioiden tekemistä asiakkaan näkökulmasta.
7. Tarpeeton liike työskentelyssä – Kaikki ylimääräinen liike, joka ei tuo lisäarvoa tuotteeseen on hukkaa.
8. Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus – Paras tieto työvaiheista on työntekijällä, joten se tulee ottaa huomioon niiden kehittämisessä. Kaikista tärkein hukka. (Kouri 2010, 10-11.)

## 2.3 Jatkuva parantaminen – Kaizen

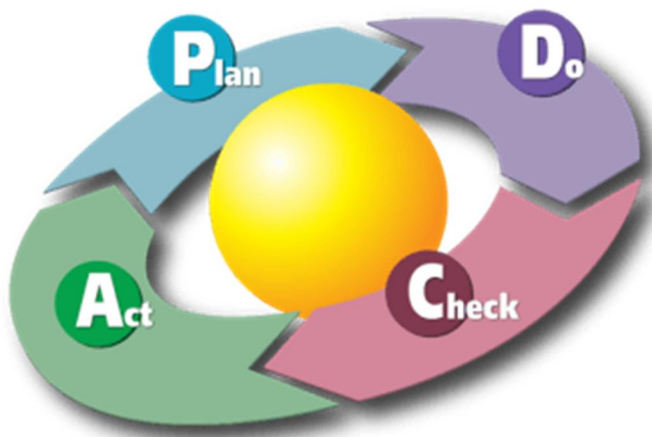
Toiminnan jatkuva ja systemaattinen kehittäminen mahdollistaa Lean-kehitystoiminnan. Jokaisella työntekijällä on vastuu toiminnan ja tuotteen laadusta sekä kehitystyöstä. Kehitystoiminnassa esille tulleeisiin ongelmiin perehdytään pienryhmissä, jossa suunnitellaan ja toteutetaan ratkaisut. (Kouri 2010, 14)

Kehitysidean ei tarvitse olla aina mullistava innovaatio, vaan jokainen voisi tutkia itseään ja omia työtapojaan sekä kysyä itseltään:

- Kuinka voisin tehdä työni joustavammin ja paremmin?
- Mikä hankaloittaa työnteokoani?
- Voita isiinko edellisessä työvaiheessa tehdä jotain paremmin, jotta oma työntekoni helpottuisi?
- Voita isiinko eri työvaiheiden välistä yhteistyötä kehittää?

Yrityksen toiminta ja kannattavuus parantuvat prosessien laadun ja toimivuuden kehittämällä. Tästä johtuen yrityksellä tulisi olla tarpeeksi resursseja laadun ja toiminnan kehittämiseen. Monesti ongelmat nähdään vain negatiivisina, vaikka ne tulisi nähdä tilaisuuksina kehittää toimintaa, laatua, tehokkuutta ja työturvallisuutta. (Kouri 2010, 14)

Jatkuvaa parantamista käytännössä on hyödyllistä toteuttaa PDCA-syklin (Kuvio 3) mukaisesti.



Kuvio 3. Jatkuvaa parantamista PDCA-syklin mukaisesti. (Jatkuva parantaminen, [Viitattu 20.3.2018]).

1. Suunnittele (Plan) – Suunnitellaan parannusehdotus ja määritellään muutoksia tavoitteiden saavuttamiseksi.
2. Suorita (Do) – Suorita pilottihanke suunnitelmasta.
3. Arvioi (Check) – Arvioi pilottihankkeen hyvät ja huonot puolet. Mahdollisuus tehdä korjauksia ennen lopullista toteutusta.

4. Toteuta (Act) – Toteuta parannus. Tulee vakiinnuttaa kaikkialle hyväksi havaitut toimintatavat
5. Jatka toiminnan kehittämistä kohtien 1-4 mukaan jatkuvalla syklillä. (Kouri 2010, 15)

## 2.4 Tuotannon tasoitus

Tuotannon tasoituksella tarkoitetaan pienerätuotantoa, jossa tuotteita valmistetaan asiakastarpeen mukaan pienissä säännöllisesti toistuvissa erissä. Tällä tavoin pyritään pienentämään keskeneräisen tuotannon määrää ja vältetään turhaa varastointia, joka sitoo pääomaa. Lisääntyneet asetukset ja tuotevaihdot ovat tässä toimintamallissa haittapuolena. Lyhyet asetusajat ja -kustannukset ovat edellytys tasoitetulle tuotannolle. Tuotannon tasoittamisen konkreettisia hyötyjä ovat seuraavat:

- Tasoittaa työvoiman ja koneiden kuormitusta.
- Tasoittaa materiaalin kulutusta.
- Pienentää varastointitarvetta. (Kouri 2010, 18-19.)

## 2.5 Imuohjaus

Ajatus imuohjauksessa on pienentää varastoja, kun niiden huomattiin aiheuttavan kustannuksia ja piilottavan ongelmia prosesseissa sekä tiedettiin, että ne täytyisi minimoida. Ideaalitilannehan olisi valmistaa tuotteita yhden kappaleen erissä erittäin nopealla syklillä juuri oikea määrä asiakkaan tarpeen mukaan. Tämähän ei kuitenkaan vastaa todellisuutta, joten täytyy toimia toiseksi parhaan vaihtoehdon eli imuohjauksen kautta. (Logistiikan Maailma 2010.)

Imuohjaus on tuotantomenetelmä, joka perustuu tilausten pohjalta tehtävään valmistukseen. Varastojen kokoa ja puolivalmisteiden määrä yritetään pitää mahdollisimman pieninä, koska ne sitovat turhaan pääomaa ja piilottavat poikkeamia. Vain todellisen tarpeen tullen valmistetaan tai siirretään tuotteita ja puolivalmisteita eteenpäin. (Logistiikan Maailma 2010).



Käytännön esimerkkinä voisi käyttää Kanban-ohjauskorttien avulla toteutettavaa imuohjausta, sillä se on todettu toimivaksi menetelmäksi ja on sen myötä suosittu tapa toimia. Kussakin Kanban-kortissa on rajoitetut luvat osien tai tuotteiden määrien valmistamiseen tai siirtämiseen. Tärkeää on muistaa, että ei ole lupaa valmistaa mitään ilman korttia. Keskeneräisen tuotannon ja varastojen ylärajan määrittää korttien määrä, joten korttien määrää lisäämällä tai vähentämällä voidaan säädellä keskeneräistä tuotantoa. Imuohjaukselle toinen tyypillinen toteutustapa on kaksilaatikkojärjestelmä, jossa tuotteita käytetään yhdestä laatikosta ja tyhjäksi päästyään laatikko kertoo täydennystarpeesta. (Logistiikan Maailma 2010.)

Materiaalivirroissa ja niiden osissa tarve on kohtuullisen tasaista ja täydennykset ovat nopeita, joten niissä on helpointa toteuttaa imuohjaus. Vaikeampaa imuohjausta on toteuttaa tilanteissa, joissa on voimakasta kysynnän vaihtelua tai täydennysajat ovat pitkiä ja vaihtelevia. Esimerkkinä tästä toimii logistisesti kaukana oleva toimittaja. (Logistiikan Maailma 2010.)

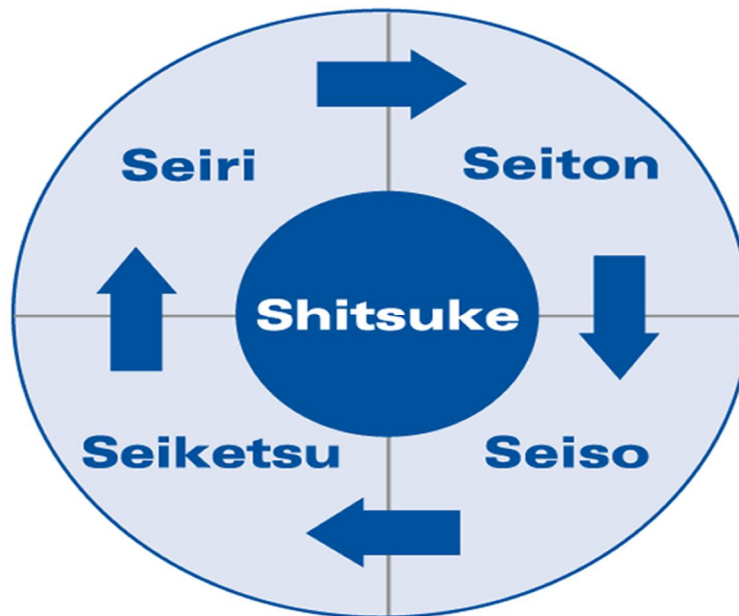
Imuohjauksen konkreettisia hyötyjä:

- Omaa materiaalihoausta yksinkertaistetaan.
- Varastoja pienennetään.
- Tuotantoa selkeytetään.
- Tuotannon joustavuutta parannetaan.
- Tuotannon läpäisyäikaa lyhennetään.
- Asiakaslähtöisyyttä lisätään. (Kouri 2010, 22-23.)

## 2.6 5S

Lähtökohtaisesti vain ja ainoastaan siistissä ympäristössä voidaan tehdä laadukasta ja tuottavaa työtä. Yleinen siisteys helpottaa huomaamaan poikkeamia ja ongelmia työvaiheissa. Tämän vuoksi 5S-menetelmä on kehitetty, koska sitä noudattamalla huolehditaan järjestyksestä ja siisteydestä sekä niiden ylläpidosta. Eri-tyisesti hukkien tunnistaminen ja niiden poistaminen onnistuu vain siistissä ympäristössä, jonka tämä menetelmä takaa. 5S-menetelmä mielletään joskus siivous-

ohjelmaksi, vaikka se on osa Lean-johtamisfilosofiaa. Alla kuviossa 4 on mainittuna 5S-menetelmän työvaiheet. (Kouri 2010, 26.)



Kuvio 4. 5S työvaiheet jatkuvassa syklissä.  
(5S from the Lean Lexicon, [Viitattu 3.3.2018]).

1. Lajittele (Seiri) – tarpeellisuuden mukaan lajitellaan materiaalit, työkalut ja muut tavarat sekä poistetaan kaikki ylimääräiset työvaiheeseen kuulumattomat tavarat.
2. Järjestä (Seiton) – tarvittaville työkaluille järjestetään oikeat paikat ja merkitään ne selvästi.
3. Puhdista ja huolla (Seiso) – pidetään koneet ja laitteet puhtaina.
4. Vakiinnuta (Seiketsu) – työvaiheet vakiinnutetaan sekä rutiininomaiset järjestelyt ja siivous tehdään työn ohessa.
5. Ylläpidä (Shitsuke) – vakiintuneita käytäntöjä ylläpidetään toteuttamalla vaiheita 1 – 3 koko ajan.

Noudattamalla edellä mainittua viittä työvaihetta voidaan saavuttaa seuraavia konkreettisia hyötyjä:

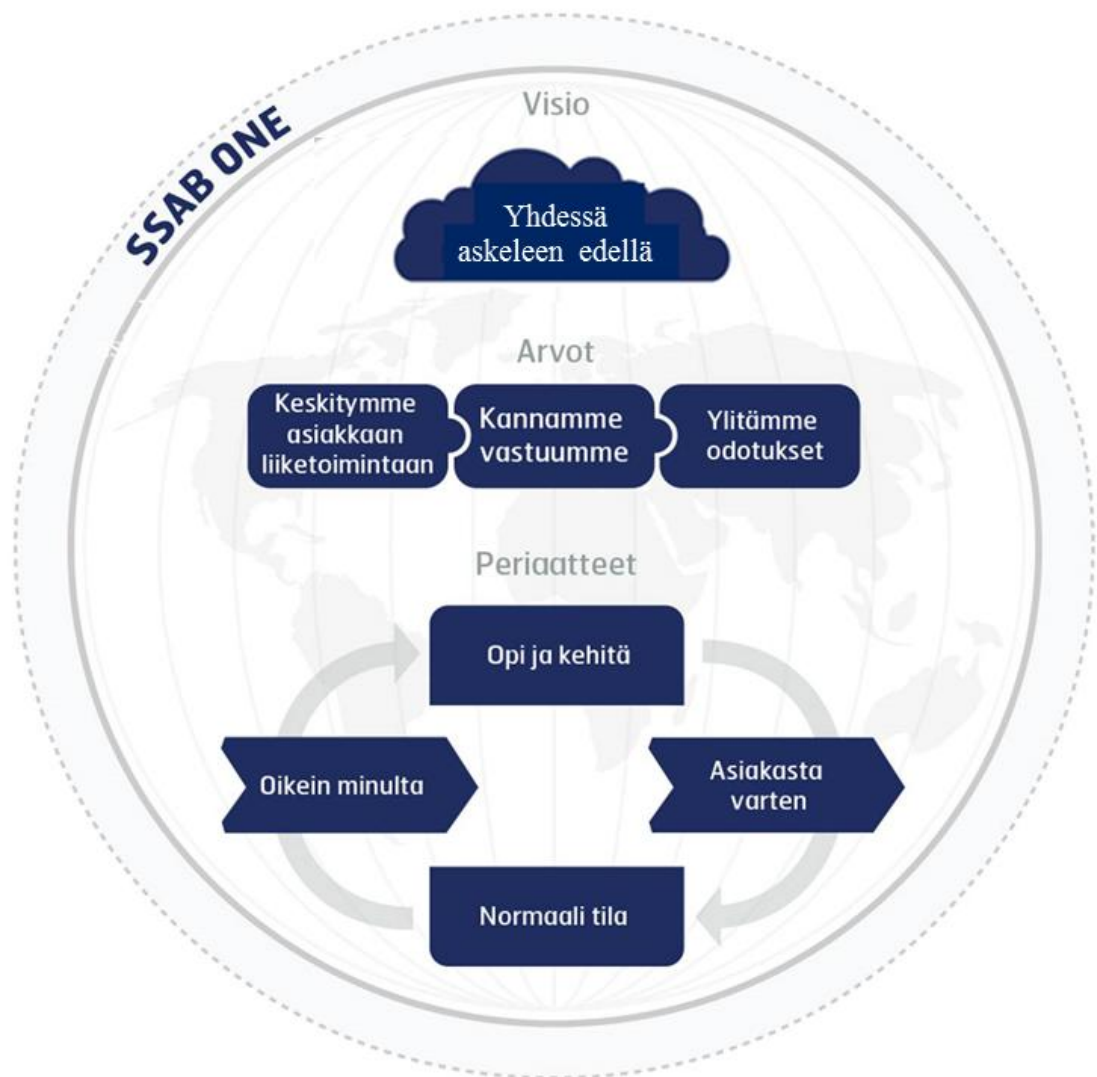
- Työturvallisuus parantuu.

- Vähentää työkalujen etsimiseen kuluvaan aikaa eli hukkaa ja ylläpitää järjestystä työpisteellä.
- Työvälineiden tarkoituksenmukaisen organisoinnin seurauksena työn tekeminen helpottuu.
- Tukee Lean-kulttuurin muodostumista siisteyden ja täsmällisyyden avulla.  
(Kouri, 26 – 27.)

### 3 SSAB ONE

SSAB ONE on SSAB-konsernin oma johtamisfilosofia. Se on käytössä kaikissa konsernin yhtiöissä, johon myös Tibnor Oy lukeutuu. Se toimii osana koko konsernin strategiaa ja luo perustan konsernin ajatusmaailmalle. Myös Tibnor Oy:n strategiassa kerrotaan tämän johtamisfilosofian olevan osa heidän strategiaansa. (Viidenoja 2018)

SSAB ONE perustuu luonnollisesti SSAB:n historiaan ja käsityksiin sekä on niiden kautta muovautunut omaksi johtamisfilosofiaksi, vaikka siinä on paljon samoja asioita ja periaatteita kuin Lean-johtamisfilosofiassa (SSAB ONE, 5).



Kuvio 5. SSAB ONE -johtamisfilosofian visio, arvot ja periaatteet (SSAB ONE, [Viitattu 28.1.2018]).

### 3.1 Visio – Yhdessä askeleen edellä

”Yhdessä asiakkaidemme kanssa menemme pidemmälle kuin kukaan muu toteuttaaksemme yhä kevyempiä, vahvempia ja kestävämpiä tuotteita”, näin kuuluu SSAB ONE:n visio. Paljon vaaditaan ponnisteluja tällaisen vision toteuttamiseen, mutta SSAB ONE -johtamisfilosofia tekee sen mahdolliseksi. (SSAB ONE, 6.)

Perimmäinen tarkoitus SSAB:n visiossa on jatkuva pyrkimys luoda kevyempi, kestävämpi ja vahvempi maailma SSAB:n palvelujen, tuotteiden ja työskentelytapojen avulla. Pelkästään tuloksen tekeminen ei ole SSAB:n päämäärä, vaan lisäarvon luominen kaikille sidosryhmille on tavoitteena. Tällaiseen tavoitteeseen tähtääminen auttaa tekemään parempaa tulosta kuin silloin, jos vain keskityttäisiin rahaan. (SSAB ONE, 6 – 7.)

Tavoitteeseen päästäkseen täytyy liiketoimintaa kehittää asiakaslähtöisemmäksi. Henkilöstö saa mahdollisuuden kehittyä kunnioittamiseen ja sitoutumiseen perustuvan SSAB ONE -johtamisfilosofian avulla. Jatkuvan parantamisen kautta omistajat saavat tuottoa pääomalleen, mutta myös SSAB sitoutuu ratkaisemaan yhteiskunnallisia haasteita ja ongelmia. (SSAB ONE, 7.)

### 3.2 Arvot

Yhtiön pitkän aikavälin kehityssuunnan määrittää visio: entistä vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB ONE:n kolme arvoa taas kertovat, kuinka yhtiössä ajatellaan sidosryhmiä, kun pyritään kohti omaa visiota. (SSAB ONE, 13)

Arvot pysyvät vakaina, vaikka strategia muuttuu markkinatilanteiden johdosta. Kuitenkin arvot takaavat jatkuvuutta haasteissa, joita kohdataan päivittäin ja myös tulevaisuudessa. (Videnoja 2018).

#### 3.2.1 Keskitymme asiakkaan liiketoimintaan

Ei tarkoiteta pelkästään teräksen myymistä asiakkaalle, vaan ajatusta siitä, kuinka saataisiin omalla liiketoiminnalla asiakasta saavuttamaan omat tavoitteensa. Asi-

akkaiden ymmärtäminen on tärkeää, koska vain näin voidaan kehittää omaa liiketoimintaa vielä enemmän asiakaslähtöiseksi. Myös sisäisiin asiakkaisiin ja toimittajiin pätee sama ajattelumalli. Tarkoituksena on ymmärtää seuraavan toiminnon tai työvaiheen vaatimukset, jotta voidaan luoda oikeat työskentelytavat, jolloin voidaan aina, oikeaan aikaan, virheettömästi ja hukan minimoinnilla vastata asiakkaan vaatimuksiin. Näin yhdistetään koko arvoketju ja varmistetaan, että arvoa tuotetaan asiakkaalle kaikilla toiminnoilla. (SSAB ONE, 10.)

### **3.2.2 Kannamme vastuumme**

Tarkoitetaan syvää kunnioitusta ihmisiä kohtaan ja tästä johtuen turvallisuus on aina tärkeintä, mitä sitten ikinä tehdäänkään. Kunnioitus henkilöstöä kohtaan tulee ilmi, kun annetaan heidän kehittää ja vaikuttaa asioihin. Hyväksytään erilaisuus, joka ylläpitää tasa-arvoa ja antaa lisävauhtia kehitykselle, koska uusia ideoita ja näkökulmia kumpuaa lisää erilaisuuden avulla. Halutaan luopua ”komenna ja kontrolloi”-johtamistavasta ja siirtyä johtamistapaan, jossa esimiehet toimivat enemmän valmentajina kuin käskyttäjinä ja johtavat oman esimerkin kautta toimintaa. Näin luodaan ympäristö, jossa luotetaan ihmisiin ja arvostetaan heidän ammattitaitoaan. Tällainen ympäristö antaa lisävoimaa henkilöstölle jokapäiväiseen työhön. (SSAB ONE, 11.)

### **3.2.3 Ylitämme odotukset**

Halutaan olla kestäväällä tavalla toimiva johtava yhtiö alallamme ja sen ylläpitämiseksi edellytyksenä on nopea kehitysvauhti, joka taas on seurausta vahvasta sitoutumisesta. Tämän vuoksi halutaan edistää osallistuvaa kulttuuria, että kaikilla on ammattinimikkeestä riippumatta oikeus vaikuttaa asioihin ja päätöksiin. Prosesseja viedään eteenpäin koko organisaation voimin ja tällä pyritään varmistamaan, että arvoa tuotetaan asiakkaalle jokaisella toiminnolla. Parhaan mahdollisen suori-tuskyvyn saavuttamiseksi täytyy jokaisen sitoutua jatkuvan parantamisen kulttuuriin sekä haastaa itseään ja työskentelytapojaan kehittämään jatkuvasti, koska aina voi tehdä asiat paremmin. Tällä menettelyllä koko organisaatio kehittyy ja tekee

asioita paremmin. Tavoitteemme asetetaan aina todella korkealle ja niiden tavoittamiseen on lähdettävä koko organisaation voimin tukemalla toinen toistaan, jotta niiden saavuttaminen on mahdollista. (SSAB ONE, 12.)

### **3.3 Periaatteet**

Yhtiön pitkän aikavälin kehityssuunnan määrittää visio: entistä vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. Arvot taas kertovat, kuinka yhtiössä ajatellaan sidosryhmiä, kun pyritään kohti omaa visiota. Tarkennusta tähän ajattelutapaan antavat neljä periaatetta. Näissä periaatteissa kuvataan, minkä pohjalta tehdään suunnitelmia, toimitaan ja kehitetään liiketoimintaa. Jokapäiväinen tekeminen kumpuaa periaatteista, jotka ohjaavat tekemään oikeita asioita ja päätöksiä. Myös työskentelytavat kehittyvät periaatteiden avulla. Periaatteet pysyvät aina vakaina muuttuvan markkinatilanteenkin aikana ja luovat perustan päivittäiselle työlle ja tulevaisuudelle. (SSAB ONE, 13.)

#### **3.3.1 Asiakasta varten – virtaustehokkuus**

Asiakasta varten -periaatteella tarkoitetaan sitä, miten työn virtauksen tehostamista ajatellaan asiakkaan näkökulmasta, jotta saadaan suoritettua asiakkaan tarpeiden mukaista toimintaa. Massatuotantoajatteluun nähden tämä on aivan erilainen ajattelumalli. Päähuomio massatuotannossa on resursseissa ja suurissa eräkoissa, kun taas asiakaslähtöisessä tuotannossa vältellään ylituotantoa ja vaihtelua työkuormissa, koska markkinoiden vaihtelu vaatii joustavuutta ja virtaustehokkuutta. Massatuotannossa lasketaan kustannuksia per tehty kappale, kun taas asiakaslähtöisessä tuotannossa lasketaan asiakkaalle arvoa tuottavia hetkiä läpimenoajassa. Läpimenoaikaa saadaan lyhennettyä poistamalla hukkia prosesseista. Tavoite olisi, että tuote olisi liikkeessä koko ajan asiakkaalle lisäarvoa tuottavissa prosesseissa, eikä keskityttäisi kuormittamaan resursseja. (SSAB ONE, 14.)

### 3.3.2 Normaalitila

Normaalitilalla tarkoitetaan stabilisoidun alustan luomista ja työskentelytapojen vakiinnuttamista. Normaalitilan määrittäminen on erityisen tärkeää, koska vain näin voidaan huomata poikkeamat, joita ei huomattaisi ilman selkeää normaalitilaa. Poikkeamia ei saisi ajatella negatiivisesti vaan päinvastoin positiivisesti, koska niistä nähdään millä osa-alueilla on kehitettävää ja parannettavaa. Näin voidaan perehtyä niihin ja ratkaista ongelmat. Jokaisen tulisi nähdä milloin ollaan normaalitilassa ja milloin ei. Tämä onnistuu kaikille näkyvällä ja visuaalisella informaatiolla. Hyvä suoritustaso laadussa, tehokkuudessa ja etenkin turvallisuudessa mahdollistaa hyvän normaalitilan avulla. Seuraavat elementit tulee olla määritettynä normaalitilassa:

- Normaalitila työskentelytavoille eli standardoitu työ.
- Normaalitila työpaikalle ja laitteille eli järjestys ja siivous; kunnossapito.
- Normaalitila työvirralle eli tasapainottaminen.
- Normaalitila suoritukselle eli tärkeimmät toimintaa mittaavat mittarit. (SSAB ONE, 15.)

Käytännössä normaalitilan näyttäminen työntekijöille on toteutettu taukotilassa olevan ison informaatiotaulun avulla, joka näkyy kuvassa 2. Yksi osio taulusta koskee normaalitilaa. Taulu on näkyvässä paikassa ja visuaalisesti hyvin esitetty värejä käyttämällä, jotta jokainen voi koska tahansa katsoa missä mennään normaalitilan suhteen. (Videnoja 2018)



NORMAALITILA		
TOIMIVARMUUS		
Käytösuhde Poltto		
— 11 —	Plasma	
— 11 —	Laser	
— 11 —	Koneistus	
Käytösuhde kaikki ylt		
Plasmalla paljon lyhyitä syöttöjä		
TULOS	TAVOITE	STATUS
92	95	Yellow
60	65	Red
36	40	Red
65	70	Red
41	40	Green
53	56	Yellow

Kuva 2. Normaalitila informaatiotaululla

### 3.3.3 Oikein minulta

Pyritään estämään virheiden meneminen eteenpäin työvirrassa. Tämä ei koske pelkästään teknisiä ratkaisuja, joita huomataan työvaiheiden prosesseissa, vaan tämä toimii myös yhteisenä ajattelutapana, joka on samalla yksi neljästä tärkeästä periaatteesta. Tällä periaatteella pyritään työvirrassa virheiden vähenemiseen ja sitä kautta hukkien optimointiin, josta taas seuraa lisäarvoa asiakkaalle. (SSAB ONE, 16.)

Ensimmäisenä täytyy virheettömälle toiminnalle luoda mahdollisimman hyvät olosuhteet tuottaa laadukasta työtä. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi jonkun työvaiheen asianmukaisen koulutuksen ja perehdyttämisen pitämistä ja oikeiden työskentelytapojen opettamista oikeilla työkaluilla. Selkeästi ja visuaalisesti ilmaistuna hyvin laadittu normaalitila toimii kaiken tämän perustana, koska näin poikkeamat ja virheet huomataan sekä näin ollen niitä päästään korjaamaan. Täytyy myös varmistaa, että huomattuja poikkeamia ja virheitä ei pääse tapahtumaan prosessissa uudestaan. Lisäksi tärkeää on tiedostaa niiden juurisyyt, jotta päästään käsiksi ongelman ytimeen ja osataan ratkaista oikeat ongelmat. (SSAB ONE, 16.)

Syyttely ja syntipukkien etsiminen on turhaa ja tehotonta toimintaa. Se on lisäksi SSAB:n arvojen vastaista ja monesti siitä kumpuaa virheiden piilottamisen kulttuuri, joka taas estää virheiden löytämisen ja sitä kautta niiden ratkomisen. Järkevämpää on kysyä: ”Mikä aiheutti ongelman prosessissa?”, näin ei syyllistetä kehtään ja löydetään ongelma. (SSAB ONE, 16)

Tiivistettynä kolme asiaa, jotka jokaisen työntekijän tulisi tiedostaa tästä periaatteesta:

- Pysäytä virhe.
- Tunnista ja ymmärrä juurisyy.
- Kehitä työskentelytapoja. (SSAB ONE, 16.)

### 3.3.4 Opi ja kehitä

Periaatteen tarkoituksena on luoda ajatus jokaiselle työntekijälle, että heillä on kaksi työtä. Ensimmäinen työ on hoitaa omat normaalit työtehtävät ja toinen työ tapahtuu yhdessä oman tiimin kanssa, jossa kehitetään työskentelytapoja ja -menetelmiä sekä ratkaistaan ongelmia. Tästä on seurauksena parempi työn laatu, joka mahdollistaa saavuttamaan kestäväen kilpailuedun. Tätä etua ei saavuteta päivässä, vaan se tapahtuu työntekijöiden jokapäiväisten pienten kehitysaskelien avulla. Näin luodaan jatkuvan parantamisen kulttuuri. (SSAB ONE, 17.)

Kehittäminen ei ole vain ja ainoastaan esimiesten tehtävä, vaan jokaisella työntekijällä on tehtävänimikkeeseen katsomatta oikea mahdollisuus kehittää toimintaa, koska heillä on paras käsitys tekemästään työstä. Tämä malli tiivistää esimiesten johtamia tiimejä, koska kaikilla on mahdollisuus vaikuttaa asioihin. Esimiesten rooli on enemmänkin tiimien valmentaminen ja rohkaiseminen kohti uusia haasteita. Esimies esimerkiksi rohkaisee työntekijöitä hukkien tunnistamiseen ja poistamiseen. (SSAB ONE, 17.)

Nopeaan ja suurin askelein tapahtuvaan kehittämiseen taas voidaan käyttää väliaikaista kehitystiimiä. Tämä on projektinomaista kehitystyötä, joka vaatii enemmän resursseja kuin jokapäiväinen pienin askelein tapahtuva kehittäminen. Tämän in-

tensiivisen kehitystyön aikana työskennellään tietyn ongelman tai kehityskohteen parissa ja tarkoituksena on saavuttaa suuria kehitysaskelleita. (SSAB ONE, 17.)

MENEILLÄÄN OLEVAT KEHITYSPROJEKTIT				
PROJEKTIN NIMI	VAST.H.	SEURAAVA TEHTÄVÄ	VAST.H.	KOMMENTIT
Koneen 31 Ylähuoneen Jäykkä	A. Seppänen	Pöytätyö tilata	●	ASENNETTU
Lava tarroitus pöytä laiton näkövöön Pöytä laiton kanta laiton näkövöön	P. Ojala	Kaikkien R-jonien objektit	●	SEURATTU
Särmän tuen kunnostus	Aho	Listat särmä	●	Seurattu ettei toimi
Valot polttokoneisiin	A. Seppänen	Yhdellä koneella asennettu	●	TYÖN ALLA
Viljelmätyön työpaikan muokaus	J. Jouppi	Työpaikka muutetaan ilmanvaihtoa uusimista yhtä	●	esä
Viljelmätyön ilmanvaihtoa uusiminen (Pöytä laiton)	A. Seppänen	Tilattu toimittaja	●	TÖMITETTU
Puominosturin hankinta 3. laukon Pöytä laiton kunnostus	A. Seppänen	Tilattu 45. VK 8-11	●	
12m Särmä jätteenkäsittely	A. Seppänen	Tilattu VK 10	●	

Kuva 3. Kehityshankkeiden informaatiotaulu

Kehityshankkeet ovat näkyvillä työntekijöiden taukotilassa, jossa on iso informaatiotaulu, mikä näkyy kuvassa 3. Siitä ne on helppo havaita, koska taulu on näkyvässä paikassa ja visuaalisesti hyvin esitetty väreillä käyttämällä, josta näkee nopeasti kehityshankkeiden etenemisen. (Videnoja 2018)

### 3.4 Turvallisuus

Perusedellytys työsuhteelle SSAB:lla on työskenteleminen turvallisesti. Turvallinen ja riskitön työympäristö on tärkeintä ja se tulee olla samanlainen niin henkilöstölle kuin myös vierailijoille. Tämän vuoksi käytäntöjen jakaminen ja toisilta oppiminen on tärkeää yhtiön sisällä. Oikeanlaisen ympäristön luominen on tärkeää, jotta jokainen voi raportoida vaaratilanteista tai muista työturvallisuusasioista ilman, että häntä ruvetaan osoittelemaan ja leimaamaan syntipukiksi. Päinvastoin, näin havaitaan puutteet työturvallisuudessa ja niihin voidaan puuttua heti korjaavien toimenpitein. Tällä tavoin luodaan pienin askelin aina vaan turvallisempi työympäristö. (SSAB ONE, 23.)

Käytännössä työturvallisuutta voidaan seurata alla olevan työturvallisuuskalenterin avulla, joka sijaitsee näkyvällä paikalla mentäessä toimiston kautta tuotantohalliin. Se ilmaisee hyvin yhtäjaksoisen tapaturmattoman ajan. Taulu kertoo turvallisuuden normaalintilan ja alleviivaa turvallisuuden merkitystä myös vieraille ja asiakkaillemme. Turvallisuus ensin. (Videnoja 2018)



Kuva 4. Työturvallisuuskalenteri

Myös viikkotasolla seurataan työturvallisuutta tuotannon työntekijöiden taukotilassa olevan ison informaatiotaulun avulla, jossa taulun yksi osio koskee työturvallisuutta ja se on esitetty visuaalisesti hyvin värejä käyttämällä. Jokaisen työntekijän on helppo tarkistaa päivittäin missä mennään työturvallisuuden suhteen. (Videnoja 2018.)

VIKKOTASON		
TYÖTURVALLISUUS		
TAPATURMAT		
VAARATILANTEET		
TYÖTURV. HAVAINNOT		
TURVAKIERROKSET		
TURVAVARTIT		
Fiiilis		
SAVULOS	TAVOITE	STATUS
0	0	●
0	0	●
6	10	●
22	20	●
2	6	●
		●
		●

Kuva 5. Työturvallisuus informaatiotaululla

Turvakierroksilla tarkoitetaan pääosin esimiesten johtamaa kierrosta, jossa on tarkoitus tehdä havainnot työturvallisuuteen liittyen. Nämä havainnot kirjataan MIA-järjestelmään, jossa seurataan korjaavien toimenpiteiden toteutumista. Turvavartti taas on tiimeittäin pidettävä yhteinen palaveri, jossa keskustellaan ja käydään läpi esiin nousseita asioita koskien työturvallisuutta, esimerkiksi vaaratilanteet ja turvallisuushavainnot. (Videnoja 2018.)

### 3.5 Johtaminen ja tiimityö

Esimiesten tulee sisäistää alla mainitut esimieskriteerit osaksi jokapäiväistä tekemistä. Keskittymällä henkilökohtaiseen kehittymiseen ja itsetuntemuksen parantamiseen esimies voi johtaa toimintaa esimerkin avulla. Tällä tavoin esimies voi saavuttaa roolimallin aseman, jolloin saadaan luotua inspiraatioita ympärillä oleviin ihmisiin. Tämä taas toimii jatkuvan parantamisen selkärankana tässä johtamisfilosofiassa. Alla mainittuna esimieskriteerit:

- Saavuttaa tuloksia.
- Parantaa toimintaa.

- Energisoi.
- Antaa henkilöstölle mahdollisuuden kehittyä.
- Näyttää esimerkkiä.
- Tuntee itsensä. (SSAB ONE, 22.)

Tiimin kyvyistä ja motivaatiosta tulee esimiehen kerätä syvällistä ymmärrystä, jotta voidaan luoda tasapaino yksilön ja organisaation kehittymisen välillä, mikä hyödyttää kaikkia. Tärkeää on myös antaa mahdollisuus henkilöstölle kehittyä ja kehittämistyössä ohjata henkilöstöä käyttämään omia vahvuuksiaan. (SSAB ONE, 22)

Näin saadaan esimiestyöllä luotua energiaa ja parannettua toimintaa. Että voitaisiin saavuttaa haluttuja tuloksia, täytyy osata yhdistää jatkuvan parantamisen kulttuuri ja hyvä esimiestyö keskenään. (SSAB ONE, 22.)



## 4 VARASTOINNIN LAYOUT

Varaston suunnittelussa yksi tärkeimpiä asioita on aikaansaada sellainen layout, joka toimii tehokkaasti. Sen edellytyksenä on, että varaston tuottavuus saataisiin mahdollisimman hyväksi ja välttyttäisiin ylimääräisiltä kustannuksilta. Viisi tunnistettavaa asiaa toimivasta layoutista:

- lisääntynyt varaston läpimeno
- kehittyminen tuotteiden virtauksessa
- redusoituminen kustannuksissa
- asiakaspalvelutason parantuminen
- työympäristön ergonomisoituminen.

Yrityksen taloudelliset voimavarat sekä varastoitavien tuotteiden asiakasvaatimukset, kilpailuympäristö ja ominaisuudet vaikuttavat optimaaliseen varastolayoutiin. Tärkeää on ottaa huomioon layoutia suunnitellessa siihen liittyviä kustannuksia. Niitä ovat henkilökunnasta ja laitteista aiheutuvat kustannukset sekä myös varastotilasta ja tiedonkulusta muodostuvat kustannukset. (Koivumäki 2015, 25.)

### 4.1 Layout-suunnittelu

Varastolayoutin suunnittelussa pyritään tekemään asiat hyvin organisoidusti. Enalta sovittujen toimintatapojen käyttö on paras menetelmä organisoituun toimintaan. Tämä Koivumäeltä lainattu esimerkki seitsemänportaisesta suunnitteluohjeesta soveltuu layoutin suunnitteluun hyvin:

1. Määritetään vähintään viiden vuoden kasvuennuste tuotelinjalle.
2. Tutkitaan siirrettäviä tavaramääriä, materiaalien virtausta ja tuotelinjaa sekä näiden varastotilan koon tarpeellisuutta.
3. Tarkastellaan materiaalinkäsittelylaitteille määrättyjä ehtoja.
4. Muodostetaan varastotilalle määrätty vaatimukset viideksi tulevaksi vuodeksi.

5. Kartoitetaan jokaisten varastotoimintojen väliset suhteet ja niiden riippuvaisuus toisistaan.
6. Suunnitellaan monta erilaista layout-mallia.
7. Valikoidaan paras layout-malli ja lähdetään kehittämään sitä perusteellisesti yksityiskohtia myöten. (Koivumäki 2015, 26.)

Varastossa voidaan säilöä tuotteita joko osoitetulla tai satunnaisella varastopaikalla. Osoitetulla varastopaikalla tarkoitetaan varastoa, jossa tuotteita säilötään niiden omilla varastopaikoilla pysyvästi. Yleisesti näin tehdään, kun on kyseessä manuaalisesti tehty tavaran käsittely. Kun taas puhutaan lähimmästä tyhjästä paikasta, jonne tuotteet voidaan sijoittaa, tarkoitetaan satunnaista varastopaikkaa. Tällainen voi olla esimerkiksi lähin hylly, laatikko tai avoin lattiatila. Satunnaisissa varastopaikoissa säilöttävien tuotteiden keräily tehdään fifo-säännön eli first-in-first-out mukaisesti, jolloin tavara lähtee varastosta samassa järjestyksessä, kuin se on sinne tullutkin. Varastotilaa saadaan käytettyä tehokkaasti hyväksi satunnaisilla varastopaikoilla, mutta siirroissa työpisteiden välillä ja keräilyssä tapahtuvat siirtymät voivat kasvaa pitkiksi. Satunnaisen varastopaikan käytölle on tyypillistä, että ne ovat yleensä lähes kokonaan automatisoituja varastoja. Siitä johtuen myös henkilö- ja käsittelykulut ovat pienet. (Koivumäki 2015, 26.)

Kysynnän, täydennettävyyden ja yhteensopivuuden perusteella voidaan luokitella varastoitava tavara. Täydennettävyydellä tarkoitetaan tuotteiden liittymistä toisiinsa sillä tavoin, että niitä voidaan tilata yhtäaikaaisesti, esimerkiksi älypuhelimien näyttöjen ja komponenttien varastopaikat tulee olla lähelle toisiaan. Yhteensopivuudella tarkoitetaan mahdollisuutta tuotteiden yhteisvarastointiin, esimerkiksi elintarvikkeita ja bensiiniä ei voida varastoida yhdessä samaan paikkaan. Kysynnällä tarkoitetaan tuotteiden varastointia menekin mukaan. Tuotteet, joissa on suuri menekki, tulisi varastoida lastaus- ja purkualueiden läheisyyteen. Kun taas pienen menekin tuotteet tulisi varastoida muualle, etteivät ne vie turhaan tärkeää varastotilaa lastaus- ja purkualueilta. (Koivumäki 2015, 26 – 27.)

Varaston tuotteet voidaan jakaa tietotekniikan avulla siten, että alla olevat päämäärät ovat saavutettavissa:



- Suuri kysyntäiset tuotteet varastoidaan lähelle lastausalueita. Näin saadaan minimoitua materiaalinkäsittelylaitteiden ylimääräiset liikkeet.
- Pienikysyntäiset tuotteet varastoidaan kaukaisimpaan paikkaan lastausalueista. Näin saadaan minimoitua materiaalinkäsittelylaitteilla tehtävät pitkät siirrot.
- Keskiwertotason kysyntäiset tuotteet varastoidaan varaston keskialueelle. Nämä tuotteet ovat suurikysyntäisten tuotteiden kanssa yhteensopivia ja keräilyn yhteydessä tarvitsevat käsittelytoimenpiteitä. Suurikysyntäisten tuotteiden varapaikkana eli passiivivarastona voidaan käyttää myös tätä keskialuetta, jos kapasiteetti ylittyy niiden omalla varastoalueella hetkellisesti.
- Esteetön kulku lastaus-, purku-, varastoalueiden välillä on tärkeää huomioida käytävien suunnittelussa.
- Päätuotteiden läpimeno ja mitat on otettava huomioon varastoalueita suunniteltaessa. Tästä johtuen kaikki hyllyt eivät voi olla samankokoisia. Näin saadaan mahdollisuus varaston kuutiotilan käyttämiseen tehokkaasti. (Koivumäki 2015, 27.)

Myös varaston ulkoiset rakenteet, kuten lastaus- ja purkualueet, ovat tärkeitä huomioida toimivan sisäisen layoutin ohella. Lastaukseen ja purkuun käytettävät alueet ovat yleensä lähes samanlaisia, joten monesti ne voivatkin olla yksi ja sama alue, jossa suoritetaan sekä lastaus että purku. Näin minimoidaan ajoneuvojen turhaa siirtelyä. Myös lastaus- ja purkualueiden koot voidaan määrittellä, kun on tiedossa ajoneuvojen tiedot ja kuormien koot. Näin niistä saadaan varastotilaa ja käytännön työtä vastaavat. (Koivumäki 2015, 27.)

## 4.2 Layoutin tehokkuus

Täyttöasteella voidaan kuvata varastolayoutin tehokkuutta. Se kertoo, paljonko varastoitavat tuotteet vievät tilaa prosentuaalisesti koko varastotilasta. Lukumäärät ja mitat tuotenimikkeistä sekä varastopaikkojen koot määrittävät täyttöasteen. Monimuotoisilla tuotteilla ei saavuteta yhtä suurta täyttöastetta niiden suuren tilantarpeensa takia kuin vaikka nelikulmaisilla levyleikkeillä, joten suhtautuminen täyt-

töasteeseen tulee olla tapauskohtaista. Vajaat rivit tai pinot tulisi täyttää, kun huomataan varastopaikan tyhjentyneen tai sitten tulisi tuotteet siirtää kooltaan paremmin sopivaan varastopaikkaan. Jos näin ei toimita, niin käytännössä varastopaikan täyttöaste on vain 50 %. Tavoitteena ei saa olla 100 %:n täyttöaste, koska tietty toleranssi tulee olla varastossa tuotteiden menekin kausiluonteisten suhdanteiden takia. (Koivumäki 2015, 28.) Täyttöaste lasketaan kaavalla 1.

$$Täyttöaste = \frac{\text{Varastoitavan tavaran tilavuus}}{\text{Varastotilan tilavuus}} \times 100\% \quad (1)$$

## 5 KERÄILYTYÖVAIHE JA LASTAUSTOIMINTA

Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksikön keräilytyövaiheeseen kuuluu 9 täysipäiväistä ja 1 puolipäiväinen työntekijä, joten laskennallisesti tähän työvaiheeseen kuuluu yhteensä 9,5 työntekijää. Keräilijöiden työtehtävänä on kuljettaa valmiit kappaleet koneilta tai varastosta yhdistelmäajoneuvojen kyytiin. Tässä välissä kuitenkin joudutaan mahdollisesti varastoimaan ja setittämään tilauksia. Laskennallisesti kahden keräilijän työaika kuluu kahden Tibnor Oy:n suurimman asiakkaan valmiiden kappaleiden keräilyyn ja yhden keräilijän työaika kuluu pelkästään lastaukseen. Näin jäljelle jää 6,5 keräilijän työaika, joka riittää kaikkien muiden asiakkaiden tilattujen kappaleiden keräilyyn.

Keräilytyövaiheen tavoitteena on, että saataisiin edellispäivänä valmiit kappaleet pakattuina ja mahdollisesti setitettyinä eli asiakkaan haluamaan järjestykseen pakattuina ja varastoituna lähelle lastauspaikkaa. Näin ollen ne olisivat valmiina nostettavaksi yhdistelmäajoneuvon kyytiin, kun yhdistelmäajoneuvo tulee niitä hakemaan. Tähän tilanteeseen päästäkseen on keräilijöiden työaikoja porrastettu jo ennen tätä tutkimusta, jotta saataisiin heidän työajastaan kaikki hyöty irti. Alla mainittuna porrastetut työajat:

- Yksi keräilijä on töissä arkisin klo 6.00 – 10.00.
- Kaksi keräilijää on töissä arkisin klo 6.00 – 14.30.
- Viisi keräilijää on töissä arkisin klo 7.00 – 15.30.
- Kaksi keräilijää on töissä arkisin klo 7.30 – 16.00.

Tuottajantien tehtaan lähettämössä työskentelee yksi henkilö arkisin klo 7.00–15.00, ja hän tilaa kaikki kuljetukset tilausten perusteella ottaen huomioon massan ja lavametrit. Hän vastaa Tuottajantien ja Jalostajantien tehtaiden lähtevästä tavaraa sekä tekee ja tulostaa rahtikirjat, joita tavaraa hakevat kuljettajat tulevat häneltä hakemaan. Toimenkuvaan kuuluu kuljettajien informoiminen siitä, kuinka ja mistä lastataan. Aina ensin lastataan Tuottajantien tehtaalta tulevat tavarat ja sen jälkeen ajetaan Jalostajantielle, jossa lastataan sieltä tulevat tavarat kyytiin. Tämän jälkeen yhdistelmäajoneuvo on valmis kuljettamaan tavarat kohti asiakasta.

## **5.1 Kehityskohteet ja ongelmat**

Työssä etsittiin kehityskohteita koneelta tai varastosta tulevien valmiiden kappaleiden kulkeutumisesta yhdistelmäajoneuvon kyytiin asti. Tutkiminen suoritettiin haastattelujen ja tämän työn tekijän omien havaintojen perusteella. Näkökulmana käytettiin Lean- ja SSAB ONE -johtamisfilosofioita sekä logistiikan teoriaa. Tavoitteena olisi saavuttaa kompromissi, joka nopeuttaisi keräilytyövaiheen toimintaa ja poistaisi hukkia ja mahdollisesti parantaisi työturvallisuutta, joka taas on kaiken perusta SSAB ONE -johtamisfilosofiassa.

Ongelmana on liian suurien varastojen syntyminen ja sitä kautta varastotilan vähyys. Suurimpana syynä tähän on sijoittelutyövaiheessa tapahtuva sijoittelu, jossa pyritään aiheuttamaan mahdollisimman vähän levyhävikkiä. Tämän vuoksi joihinkin levyihin saattaa olla sijoiteltuna kappaleita, joissa voi olla jopa viikkojen ero toimitusajassa. Näin ollen näitä joitakin kappaleita voidaan joutua varastoimaan jopa kuukauden ja ne vievät varastotilaa sekä sitovat pääomaa. Kuitenkin tavoitteena on mahdollisimman pienen levyhävikin tekeminen, joten ratkaisua tähän ongelmaan etsittiin muita keinoja käyttämällä.

## **5.2 Keskeneräisten tilausten esikeräily**

Nykyisin keräilytyövaihe alkaa, kun SAP-toiminnanohjausjärjestelmään tulee tieto, että kaikki tilaukseen kuuluvat kappaleet on tehty valmiiksi. Tämän jälkeen tulostetaan keräilylista, jonka mukaisesti keräilijät alkavat keräilemään valmiita kappaleita ja mahdollisesti setittämään ja pakkaamaan niitä. Sitten valmiit kerätyt tilaukset viedään lastausalueen läheisyyteen, josta ne ovat nopeasti lastattavissa yhdistelmäajoneuvon kyytiin, kuten kuvassa 6 oleva keräilty tilaus.



Kuva 6. Lastausalueella oleva valmiiksi keräilty tilaus

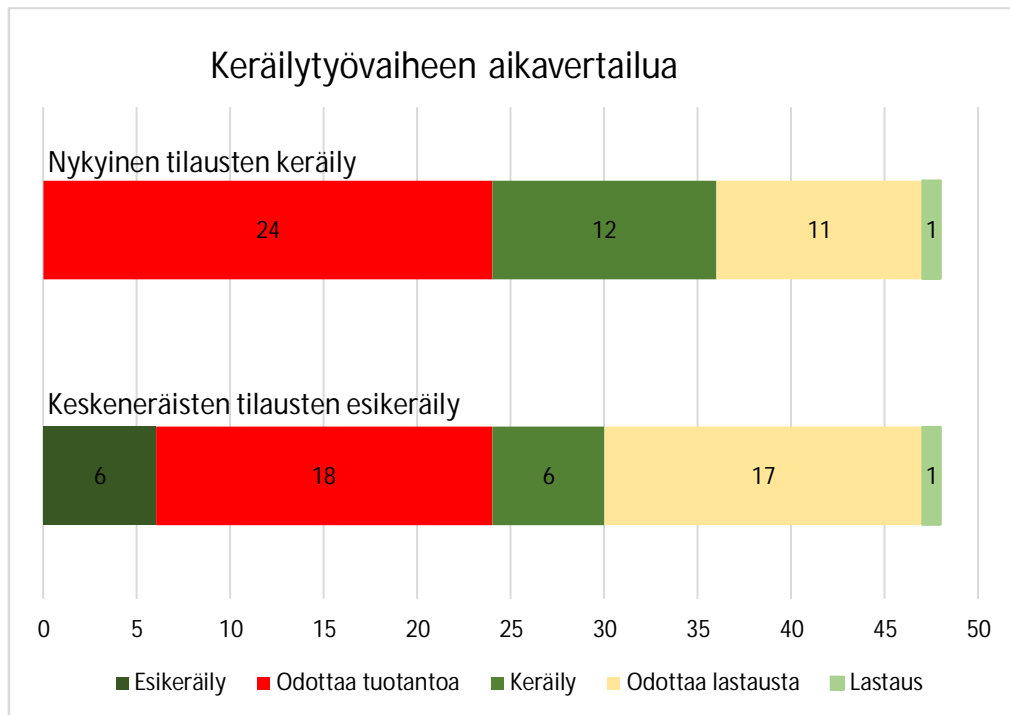
Haastattelujen ja sen jälkeen tapahtuneen tutkimisen jälkeen huomattiin, että nykyinen toimintamalli keräilytyövaiheessa aiheuttaa paljon varastoja, joka taas sitoo pääomaa. Jokainen tilattu rivi vaatii vähintään yhden varastopaikan. Tilatulla rivillä voi olla 1 tai vaikka jopa 200 samanlaista kappaletta asiakkaan tarpeen mukaan. Tilauksessa voi olla esimerkiksi 50 riviä eli yhtä monta erilaista kappaletta ja jos niistä on tehty valmiiksi 42 riviä, nämä valmiit rivit esikeräilemällä saataisiin vietyä keräilytyövaihetta etukäteen eteenpäin ja vältettäisiin turhien varastojen syntymistä, kuten kuvassa 7 oleva pieni kappale, joka vie yhden varastopaikan. Tällä tavoin päästäisiin tavoitteeseen helpommin eli saataisiin keräiltyä päivää ennen lähtevät tilaukset. Näin tehostetaan keräilytyövaihetta, joka taas on yksi tekijä toimitusvarmuutta mitattaessa ja vaikuttaa siihen oleellisesti. Näin ollen saataisiin parannettua toimitusvarmuutta. Lisäksi päivää ennen keräiltynä olevat tilaukset edesauttavat myös sitä, että tulevaisuudessa voitaisiin lähtevän tavaran logistiikkaa kehittää. Tarkoituksena olisi lastausten aikataulutus, jolloin saataisiin tilaukset nopeasti las-

tattua ja sitä kautta asiakkaille. Näin poistettaisiin odotusaikaa eli hukkaa. Jotkut kuljetusyritykset laskuttavat sopimuksen mukaan myös lastauksen odotusajasta, joten rahallisia säästöjä saavutettaisiin ihan varmasti tällä aikataulutuksella. Lastauksen aikataulutuksen tutkiminen voisi olla seuraava kehityssaskel sisäisessä logistiikassa.



Kuva 7. Yhden varastopaikan tilaa vievä pieni kappale

Esikeräily vaatii muutamia toimenpiteitä järjestelmään varastopaikkojen takia sekä myös yhteisiä sovittuja pelisääntöjä siitä, kuinka toimitaan. Esikeräilyille kappaleille täytyy tehdä oma varasto lastausalueen läheisyyteen. Tämä onnistuu molemmilla Seinäjoen tehtaiden lastausalueilla. Näin vältetään myös turhalta etsimiseltä, joten poistetaan hukkaa eli vähennetään tarpeetonta liikettä työskentelyssä. Myös tarrojen käyttö esikeräilyalueella olisi hyvä ja visuaalinen ajatus. Esimerkiksi laitettaisiin aina vihreä tarra esikeräilyjen kappaleiden päälle, kun siitä tilauksesta on kaikki kappaleet keräilty. Näin varmistetaan, että mikään tilaus ei lähde vajavaisena asiakkaalle, koska jälkitoimituksista tulee aina paljon kuluja. Lisäksi siinä saataisiin tuotettua keräilyyn lisää aikaa ja ehdittäisiin vielä puuttua vajavaisena lähtevään tilaukseen. Tällä kehitysehdotuksella pyritään pienentämään varastoja ja sitä kautta luomaan lisää varastotilaa. Myös hukkia poistamalla pyritään tehostamaan työtä ja saamaan rahallisia hyötyjä lastausta kehittämällä.

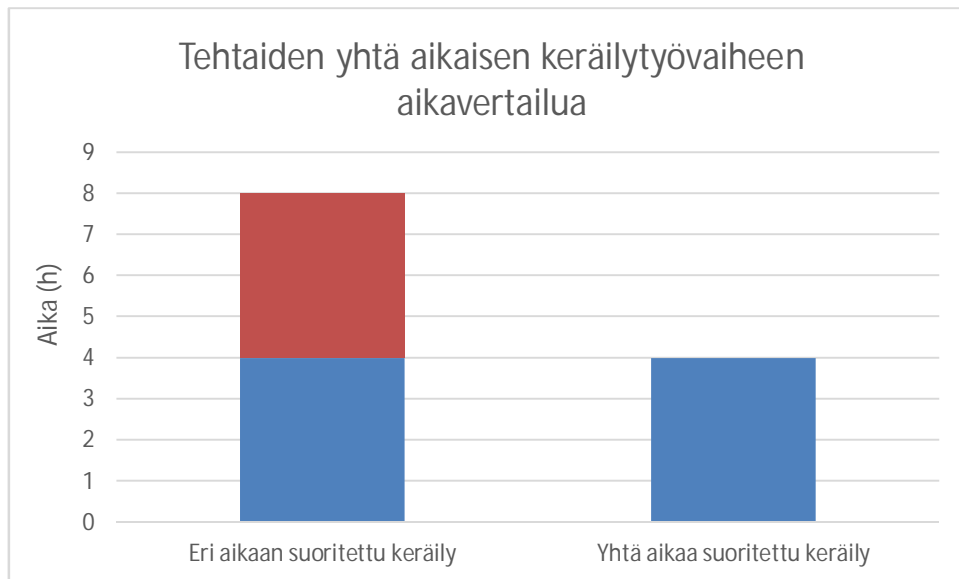


Kuvio 6. Keräilytyövaiheen aikavertailua

Kuviossa 6 on käytetty Tibnorilla käytössä olevaa 48 tunnin keräilyaikaa. Siitä voi huomata, että keskeneräisten tilausten esikeräilyllä saavutetaan lyhyempiä läpimenoaikoja. Esikeräilemällä säästetään 6 tuntia kuvion esimerkin läpimenoajasta, sillä 30 tunnin kohdalla tilaus on jo keräilty ja ollaan valmiita lastaamaan. Keräilytyövaiheen suorittaminen yhtäaikaaisesti yksiköissä

### 5.3 Keräilytyövaiheen suorittaminen yhtäaikaisesti molemmissa tehtaissa

Nykyisin keräilytyövaiheen alettua keräilylista tulostetaan Tuottajantien tehtaaseen lähettämässä ja keräilijä alkaa keräämään listassa olevia kappaleita, jotka on valmistettu Tuottajantien tehtaassa. Ne kerättyään keräilijä vie listan takaisin lähettämöön odottamaan, että Jalostajantien tehtaaseen keräilijä noutaa sen ja alkaa keräilemään Jalostajantien tehtaassa olevat kappaleet. Tässä hukataan selvästi kallista työaikaa, koska eri yksiköiden keräilytyövaiheet voisi suorittaa yhtä aikaa. Alla olevassa kuviossa esitetään karkeasti yhtäaikaisen keräilyn hyödyt verrattuna eri aikoina suoritettuun keräilyyn. Lisäksi punaisella värillä on korostettu hukan osuus, joka tässä tapauksessa pidentää läpimenoaikaa.



Kuvio 7. Tehtaiden yhtäaikaisen keräilytyövaiheen aikavertailu

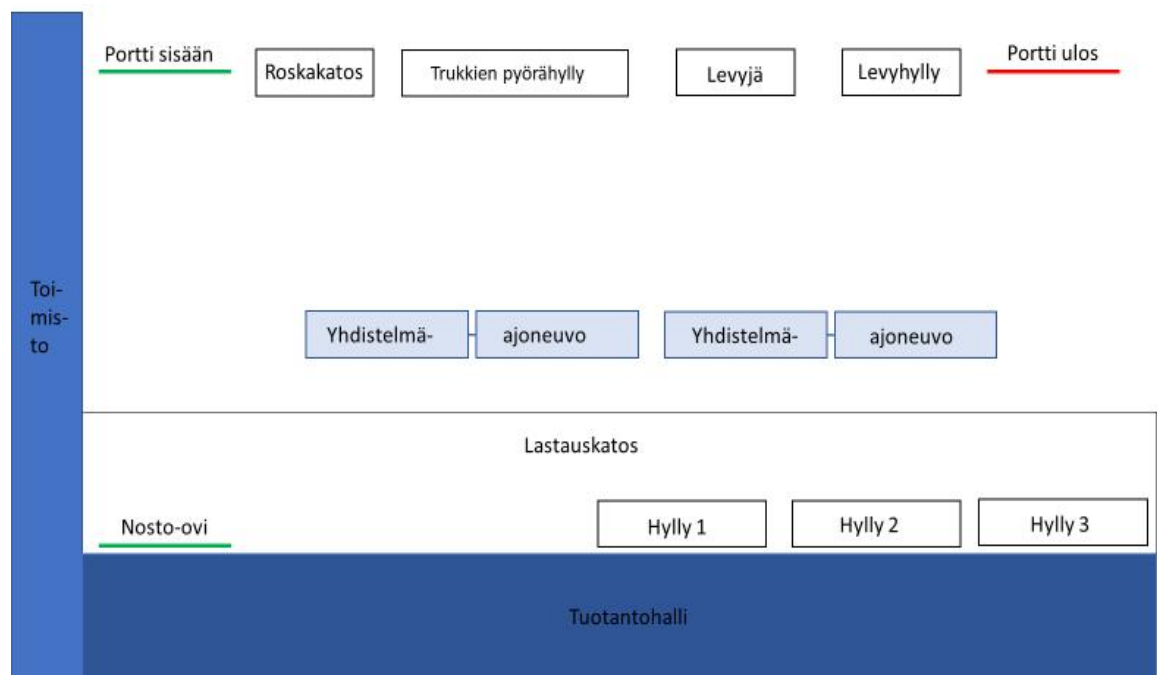
Lähtökohtaisesti SAP:iin tulisi koodata sellainen järjestelmä, että se tulostaisi Tuottajantielle oman keräilylistan ja Jalostajantielle oman keräilylistan. Näin keräilytyövaihe alkaisi automaattisesti yhtä aikaa. Nykyisin vain Tuottajantielle tulostuu keräilylista, mistä toki kiireellisissä tapauksissa otetaan kopio ja viedään Jalostajantien lähettämöön, mutta siinäkin syntyy tarpeetonta liikettä työskentelyssä eli hukkaa. Jonkin verran jo yhtäaikaista keräilyä tapahtuu, mutta se saisi tapahtua joka tilauksen kanssa niin ja olla automaattinen asia. Tällä kehitysehdotuksella pyritään säästämään aikaa työn teossa, koska se on mahdollista. Näin saadaan lyhennettyä läpimenoaikaa ja saadaan keräilytyövaiheen avulla prosessin virtausta paremmaksi. Lisäksi toimitusvarmuus paranee näillä parannuksilla. Tämä kehitysehdotus myös tukee enemmän kohdassa 5.2 mainittua lastausten aikataulutusta, joka on seuraava askel Seinäjoen tehtaiden logistiikan kehityksessä.

#### 5.4 Tuottajantien tehtaaseen lastausalueen layout ja varastointi

Haastatteluissa kävi ilmi, että varastotilaa valmiille kappaleille on liian vähän Tuottajantien tehtaassa, mutta Jalostajantien tehtaassa varastotilaa kyllä riittää. Tämän vuoksi asiaa päätettiin tutkia Tuottajantien tehtaassa ja huomattiin sen pitävän paikkaansa. Sen takia päätettiin etsiä tilaa valmiiden kappaleiden varastointiin. Tavoitteena oli löytää varastotilaa lastausalueen välittömästä läheisyydestä, koska



näin ollen lastaus onnistuisi nopeasti ja tavarat saataisiin asiakkaalle mahdollisimman nopeasti, sillä kuljetusyrietykset voivat laskuttaa odotusajastakin, joka on turhaa pääoman kulua. Myös pitkiä siirtymiä trukilla tulisi välttää, koska se on tarpeetonta liikettä työskentelyssä eli hukkaa. Päätettiin tehdä nykyisestä Tuottajantien eteläpuolen lastausalueesta karkea layoutpiirustus, joka näkyy kuviossa 8. Sitä kautta alettiin miettiä, kuinka tätä lastausaluetta voitaisiin kehittää. Päädyttiin tulokseen, että täytyy tehdä vähintään kaksi vaihtoehtoista layout-suunnitelmaa Tuottajantien eteläpuolen lastausalueesta.

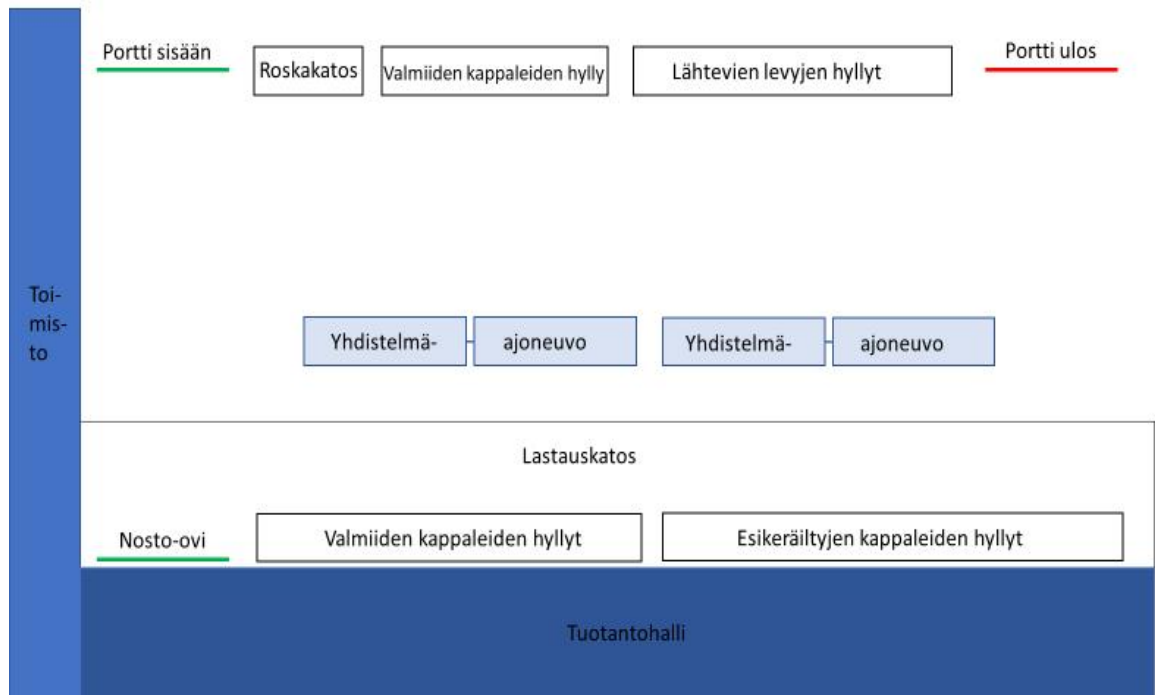


Kuvio 8. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout

#### 5.4.1 Layout-suunnitelma 1

Huomattiin lastauskatoksessa tuotantohallin nosto-oven vieressä olevan tyhjää tilaa. Se tila on varattu valmiille pitkille kappaleille, mutta tähän tilaan mahtuisi myös pitkät hyllyt seinän viereen, joten varastotilaa valmiille kappaleille tulisi lisää. Valmiiden kappaleiden varaston viereen katoksen alle tulisi esikeräiltyjen kesken-eräisten tilausten varasto. Trukkien pyörähylllyihin voitaisiin myös varastoida valmiita kappaleita, kunhan siihen laitettaisiin pellit ympärille sekä katolle suojaksi ja trukkien pyörät siirrettäisiin takapihalle, koska ne ovat nykyisin liian keskeisellä paikalla lastausalueen näkökulmasta. Lisäksi huomattiin, että ulosmenoportin vie-

reen saataisiin mahtumaan toinenkin levyhyllä, jolloin siihen voitaisiin sijoittaa lähtevien levyjen hyllyt, jotta myös niiden lastausaika lyhenisi ja samalla tarpeeton liikehdintä lastauksessa trukilla vähenisi. Alla layoutpiirustus kuviossa 9, johon on tehty edellä mainittuja muutoksia.

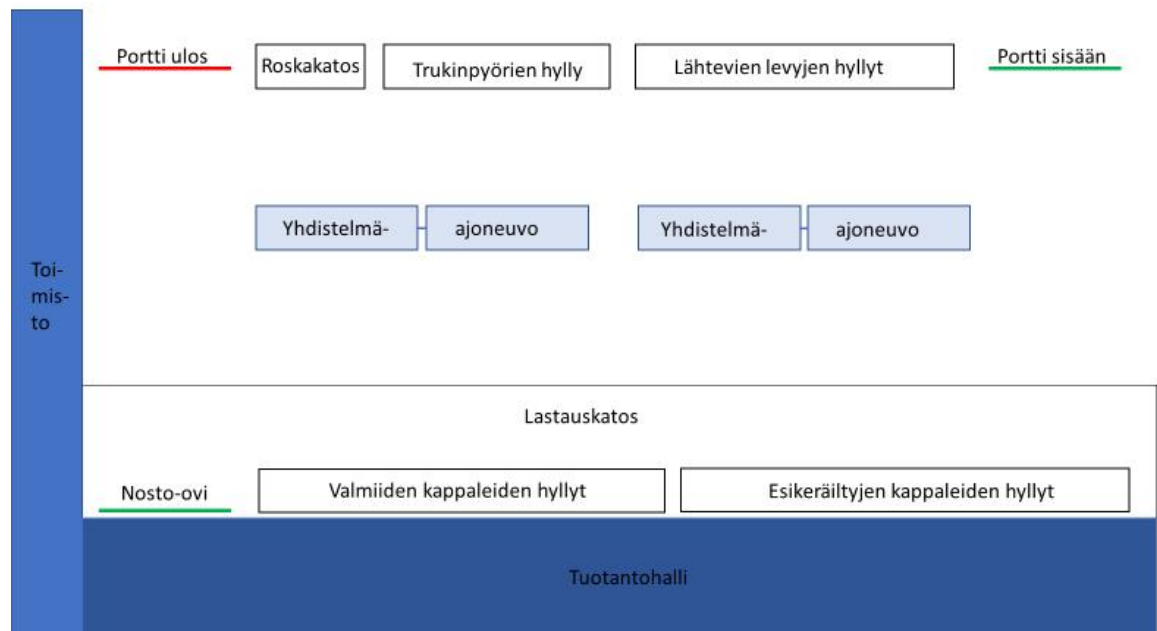


Kuvio 9. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout-suunnitelma 1

#### 5.4.2 Layout-suunnitelma 2

Palaverissa layout-suunnitelmaa 1 tarkastellessa kävi ilmi, että trukin pyöriä ei voida välttämättä siirtää niiden nykyisiltä hyllyiltään pois, joten tarvittiin hieman muutoksia tähän toiseen layout-suunnitelmaan, joka näkyy kuviossa 10. Yhdistelmäajoneuvojen ajattaminen lastausalueen keskikaistalle eri suunnasta voisi olla hyvä vaihtoehto, koska suurimmaksi osaksi yhdistelmäajoneuvoja lastataan aina kuskin puolelta. Tässä suunnitelmassa trukeille tulisi mahdollisimman vähän tarpeetonta liikehdintää lastauksessa, kun yhdistelmäajoneuvoja ei tarvitsisi aina kiertää, niin kuin nykyisellä lastausalueella. Muutenkin lastauskatoksen alla on valmiiden ja esikeräiltyjen tilausten varastot, joten nekin puoltavat tätä kulkusuunnan vaihtoa lastausalueella. Tämä layout kuitenkin edellyttää, että lastausalue pyhitettäisiin täysin lastaukseen eikä esim. koneelta tulleiden romutuspalojen ajoa enää tapah-

tuisi tästä. Tämä on myös eduksi työturvallisuutta ajateltaessa, koska nykyisin pihalla näkyy romutuslavoilta tippuneita kuonan paloja ja tämän mallin myötä nekin katoaisivat. Työturvallisuus on kaiken perusta SSAB ONE -johtamisfilosofiassa.



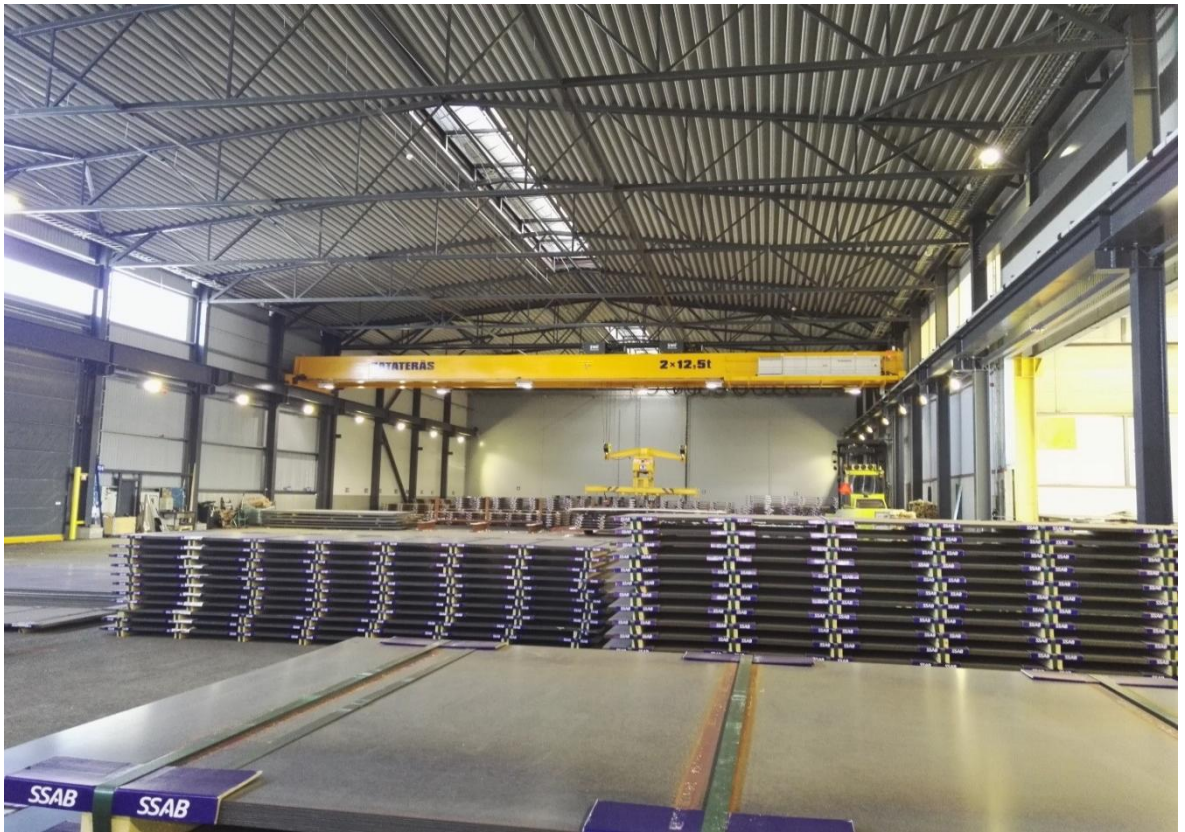
Kuvio 10. Tuottajantien tehtaan eteläpuolen lastausalueen layout-suunnitelma 2

Tällä kehitysehdotuksella pyritään hyödyntämään lastausalueen tila paremmin. Näin luodaan enemmän varastotilaa lastausalueelle ja saadaan lähtevät tavarat nopeampaa yhdistelmäajoneuvon kyytiin ja kohti asiakasta. Lisäksi hukkaa saadaan poistettua tarpeettoman liikkeen vähentämisellä lastauksessa.

## 5.5 Levyvarastoinnin kehittäminen

Kesällä 2017 tehdyn uuden halli-investoinnin myötä Tuottajantien tehtaaseen saatiin paljon katettua varastotilaa lisää levyille, joka näkyy kuvassa 8. Tämä on erittäin positiivinen asia. Kuitenkin paljon levyjä säilytetään vielä pihalla taivasalla moilemmissa yksiköissä, niin Jalostajantiellä kuin Tuottajantielläkin. Haastattelujen perusteella huomattiin, että Jalostajantielle oli hankittu levyjen varastointiin käytettäviä oksahyllyjä lopetetusta Raahen yksiköstä erään keräilijän ehdotuksesta. Sen huomattiin olevan hyvä uudistus. Näin saatiin luotua lisää varastotilaa pienin kus-

tannuksin ja samalla myös tehostettua keräilytyövaihetta välttämällä turhaa trukilla ajelua.



Kuva 8. Levyjen varastohalli

Nyt ajatuksena on hankkia molempiin tehtaisiin lisää näitä oksahyllyjä, joka näkyy kuvassa 9. Tarkoituksena olisi kattaa ne pellillä, joka suojaisi levyjä lumi- ja vesisateella. Eritoten Tuottajantien tehtaaseen näitä oksahyllyjä saisi hankkia useamman kappaleen takapihan levykentälle. Erityisesti lumisateelta suojaus on tärkeää, koska lumen ja jään puhdistaminen levyjen päältä on työlästä sekä täysin turhaa työtä eli hukkaa. Tämä turha työ on talvisaikaan lähes jokapäiväistä, joten turhaa työtä tehdään liikaa. Myös vesisateelta suojaus on tärkeää, koska kosteus aiheuttaa aina korroosiota ja heikentää levyjen laatua.



Kuva 9. Oksahylly

Tietysti vielä parempi, mutta enemmän kustannuksia vaativa vaihtoehto olisi rakentaa Tuottajantien tehtaan takapihalle samantyyppinen pellitetty katos kuin Jalostajantien yksikön lastausalueen läheisyydessä on, mutta suuremmassa mitassa. Tällöin voitaisiin estää lumi- ja vesisateiden aiheuttamat ongelmat kokonaan. Katoksen sisälle aseteltaisiin oksahyllyjä järkevästi ottaen huomioon käytännössä tapahtuva levyjen keräily. Nosto-ovet kauko-ohjauksella olisivat paras vaihtoehto tähän katokseen, koska sillä vähennettäisiin turhaa ovien käsin aukomista ja näin ollen poistettaisiin hukkaa. Jos taas ovet olisivat käsin avattavat liukuovet, niitä saatettaisiin vain pitää auki ja koko katoksen idea suojata levyjä katoaisi. Palkit katoksen tekemiseen saataisiin hankittua Tibnorin Hyvinkään yksiköstä ja pellit saataisiin hankittua Tibnorin tytäryhtiön Ruukin Vimpelin yksiköstä. Katoksella pystyttäisiin poistamaan levyjen keräilystä turhaa ylimääräistä liikettä eli hukkaa. Lisäksi levyjen laatu paranisi, mikä voisi näkyä mahdollisesti vähenemisenä reklamaatioissa.



## 6 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli tutkia ja kehittää Tibnor Oy:n Seinäjoen esikäsittely-yksikön sisäistä logistiikkaa sekä etenkin keräilytyövaihetta ja sen funktioita. Teoriapohjana näkökulmiin käytettiin Lean- ja SSAB ONE -johtamisfilosofioita, joiden pohjalta tehtiin kehitysehdotuksia. Työn tekijälle annettiin vapaat kädet tehdä tutkimusta ja suunnitelmia, koska haluttiin saada näkökulmia, joita ulkopuolinen henkilö, joka ei ole työskennellyt tuotannon yksikössä, voi nähdä ja saada. Aikaansaannoksena saatiin neljä eri kehitysehdotusta.

Ensimmäisenä työssä tutkittiin keskeneräisten tilausten esikeräilyä, joka toimiesseen poistaa hukkia ja on yhtenä tekijänä toimitusvarmuuden paranemisessa. Tähän liittyen toisena tutkittiin keräilytyövaiheiden suorittamista yhtäaikaisesti yksiköissä, joka myös toimiessaan saavuttaa samat tulokset kuin ensimmäisenä mainittu kehityssuunnitelma. Nämä kaksi kehitysehdotusta eivät vaadi materiaalisia hankintoja ollenkaan, vaan ovat lähinnä toimintatapojen muuttamisia ja toiminnanohjausjärjestelmän uudelleen koodausta. Näiden avulla lähtevän tavaran lastaamisen aikataulut on mahdollista ja sillä saavutettaisiin rahan arvoisia etuja.

Kolmantena tutkittiin Tuottajantien tehtaan lastausalueen layout-suunnittelua ja varastointia. Siinä tehtiin kaksi uutta lastausalueen layout-suunnitelmaa, joissa pohdittiin molempien suunnitelmien etuja hukan poistamisien ja valmiiden kappaleiden varastojen sijoittelun avulla. Tähän liittyen neljäntenä tutkittiin levyvarastoinnin kehittämistä ja huomattiin, että oksahyllyjä hankkimalla ja niitä kattamalla tai vaihtoehtoisesti suuremman pellitetyn katoksen tekemällä saadaan keräilytyövaiheesta tehokkaampi.

Kaikki em. kehitysehdotukset tukevat toisiaan ja toimivat keskenään, joten ne voi näin ollen nimetä yhdeksi isommaksi kehityssuunnitelmaksi. Kokonaisuutta ajatellen työ onnistui hyvin, koska tavoitteet täyttyivät ja työ saatiin valmiiksi aikataulujen sallimissa rajoissa. Toimeksiantajan mielestä työn parhainta antia olivat toiminnalliset kehitysehdotukset eli keskeneräisten tilausten esikeräily ja keräilytyövaiheiden suorittaminen yhtä aikaisesti molemmissa tehtaissa. Näitä kahta kehitysehdotusta on jo osittain otettu käyttöönkin keräilytyövaiheessa.

## LÄHTEET

- 5S from the Lean Lexicon. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2018]. [Saattavana: http://www.lean.org/Common/LexiconTerm.aspx?termid=209&height=550&width=700](http://www.lean.org/Common/LexiconTerm.aspx?termid=209&height=550&width=700)
- Koivumäki, M. 2015. Varaston layout-suunnittelu ja varastoinnin kehittäminen. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Tekniikan yksikkö, Kone- ja tuotantotekniikka. Opinnäytetyö. Julkaisematon.
- Kouri, I. 2010. Lean: Taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- Kuusisto, J. 2017. Jatkuva parantaminen. [Verkkoartikkeli]. Salo: Lean5 Europe Oy. [Viitattu 20.3.2018]. Saattavana: <http://www.lean5.fi/jatkuva-parantaminen/>
- Logistiikan Maailma. Ei päiväystä. JIT (Just-in-Time) ja Imuohjaus. [Verkkosivu]. Helsinki: Reijo Rautauoman säätiö. [Viitattu 8.2.2018]. Saattavana: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>.
- Rowe, V. 2016. Lean and Kanban. [Verkkoartikkeli]. Helsinki. [Viitattu 20.3.2018]. Saattavana: <http://agilesti.blogspot.fi/2016/03/lean-and-kanban.html>.
- SSAB ONE. SSAB ONE: Yhteinen johtamisfilosofiamme. Vain yrityksen sisäiseen käyttöön.
- Tietoa Tibnorista. [Verkkosivu]. Helsinki: Tibnor. [Viitattu 12.2.2018]. Saattavana: <https://www.tibnor.fi/tietoa-tibnorista/tibnor>.
- Tietoa Tibnorista. [Verkkosivu]. Helsinki: Tibnor. [Viitattu 21.3.2018]. Saattavana: <https://www.tibnor.fi/tietoa-tibnorista/toiminta>
- Videnoja, T. 2018. Tehtaanjohtaja. Tibnor Oy, Seinäjoen esikäsittely-yksikkö. Haastattelu 31.1.2018.
- Vuorinen, T. 2014. Strategiakirja: 20 työkalua. 2. painos. Helsinki: Talentum.